

PLATE EVAPORATOR

Publication number: JP4506996 (T)

Publication date: 1992-12-03

Inventor(s): HARUGUREEN REIFU

Applicant(s): ARUFUA RABARU SAAMARU AB

Classification:


- International: F28D9/02; B01D1/22; F28F3/04; F28F3/08; F28D9/00; B01D1/22; F28F3/00; F28F3/08; (IPC1-7): F28D9/02; F28F3/04


- European: F28F3/04B4; B01D1/22B; F28F3/08B


Application number: JP19910509219 19910429


Priority number(s): SE19900001833 19900508


Also published as:

 JP2968042 (B2)

 WO9117406 (A1)

 US5226474 (A)

 SE9001633 (L)

 SE466171 (B)

more >>

Abstract not available for JP 4506996 (T)

Abstract of corresponding document: **WO 9117406 (A1)**

In a plate heat exchanger for climbing film evaporating of a fluid, vertically arranged heat transfer plates (1, 2) delimit evaporating passages (4) and condensating passages (7) between themselves. Each evaporating passage (4) has a fluid inlet (5) at its lower portion and an outlet (6) for concentrated fluid and generated vapour at its upper portion, which outlet (6) is located at one vertical side of the heat transfer plates. To provide a desired distribution of the fluid and the vapour in each of the evaporating passages (4), at least alternate heat transfer plate (1), in its lower portion (17A) closest to the inlet (5) for fluid, has been provided with a number of zones (23A-26A), having different pressing pattern of corrugation ridges and grooves. The corrugation ridges and grooves form different angles to the main flow direction of the fluid in the evaporating passages (4), which angles are chosen such that the ridges and grooves of the heat transfer plates (1, 2), according to their different directions, cooperate to provide in each evaporating passage a flow resistance for the fluid in its main flow direction, which gradually decreases from said ones vertical sides to the other vertical sides of the heat transfer plates (1, 2). The varying flow resistance laterally to the evaporating passages (4) is preferably concentrated to the lower portion of the evaporating passages.

Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公表

⑩ 公表特許公報(A)

平4-506996

⑩ 公表 平成4年(1992)12月3日

⑩ Int.Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

審査請求 未請求

部門(区分) 5(3)

F 28 F 3/04
F 28 D 8/02A 9141-3L
7153-3L

予備審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑩ 発明の名称 板型熱交換器

⑩ 特 願 平3-509219

⑩ 翻訳文提出日 平3(1991)12月4日

⑩ 出 願 平3(1991)4月29日

⑩ 国際出願 PCT/SE91/00303

⑩ 国際公開番号 WO91/17406

⑩ 国際公開日 平3(1991)11月14日

優先権主張 ⑩ 1990年5月8日 ⑩ スウェーデン(SE) ⑩ 9001633-8

⑩ 発 明 者 ハルグレーン レイフ

スウェーデン国 エス-223 67 ルンド モルテンスロヴスウェーゲン 10

⑩ 出 願 人 アルファアラヴァル サーマル
アーペー

スウェーデン国 エス-221 00 ルンド ボツクス 74

⑩ 代 理 人 弁理士 若林 忠

⑩ 指 定 国 A T (広域特許), B E (広域特許), B R, C H (広域特許), D E (広域特許), D K (広域特許), E S (広域特許), F R (広域特許), G B (広域特許), G R (広域特許), I T (広域特許), J P, L U (広域特許), N L (広域特許), S E (広域特許), U S

図面の説明

1. 互いに向向して当接した長方形でほぼ直線に配置された熱伝導板(1、2)のパッケージを有し該板はそれらの間に流路を形成し該流路と溝部の形状の放熱機構をなされている流体循環用の板型熱交換器であって、該流路部は各流路の少なくとも一部で互いに交差して当接し、隣接する熱伝導板(1、2)間に多数の支持点を形成し、前記流路は一つ置きに流体の循環用通路(4)を形成し、該循環用通路はその下方部分に流体用入口(5)を有し、前記熱伝導板の一方の垂直側面近傍の上方部分に流体と発生した蒸気用の出口(6)を有し、残りの側面は加熱流体用の通路(7)を形成し、該通路は前記熱伝導板の他方の垂直側面近傍の上方部分に入口(8)とそれらの下方部分に出口(9)を有する板型熱交換器において、各循環用通路(4)中において、流体の入口(5)近くに、少なくとも一つの熱伝導板(1)が、熱伝導板の垂直側面間に互いに隣接して設置された、真なつた放熱機構を有する多数の区画(23A-26A)を設けており、前記熱伝導板(1、2)の前記流路部と溝部とは、該区画のある領域において、循環用通路(4)中で流体の主な流れ方向に対して真なつた角度を形成し、この角度は、前記流路部と溝部がそれらの真なつた方向によ

り各循環用通路(4)において主な流れ方向中で流れ抵抗をなえるよう共同するように選ばれ、前記角度は、前記熱伝導板の垂直側面の該一方から該流路の一方へ徐々に減少する板型熱交換器。

2. 前記熱伝導板の放熱機構が、前記放熱機構の流路部と溝部とにより生ずる前記熱伝導板の垂直側面の該一方から該流路へ向けた流れ抵抗の差が、操作中に供給された流体がまだほとんど蒸発していない各循環用通路(4)の下方部分に集中するように設計されていることを特徴とする請求項1に記載の板型熱交換器。

3. 前記熱伝導板(1)が少なくとも1つ置きに、互いに隣接して設置され真なつた放熱機構をなされた少なくとも3つの区画を有することを特徴とする請求項1または2に記載の板型熱交換器。

明 細 書

板型熱交換器

本発明は互いに対向して直接した長方形でほぼ垂直に配置された熱伝導板のパッケージを有し該板はそれらの間に流路を形成し隣部と溝部の形状の板型機構を与えられている該体異熱用の板型熱交換器であって、該隣部は各流路の少なくとも一側において互いに交差して直線し、隣接する熱伝導板間に多数の支持点を形成し、該流路は一つ置きに異熱用通路を形成し、該異熱用通路はその下方部分に該体用入口を有し、また前記熱伝導板の一方の垂直側面近傍の上方部分に該体および発生した異熱用の出口を有し、残りの流路は加熱媒体用の通路を形成し、該通路は前記熱伝導板の他の垂直側面近傍の上方部分に入口とそれらの下方部分に出口を有する板型熱交換器に設する。

四族特許明細書D E-A-1-3721132に開示のこの区画の公知の板型熱交換器においては、各熱伝導板の熱伝導部分の主要部は、その全表面に均一の板型機構を有する、この板型熱交換器はその熱伝導容量について非均一的なことがある。

従来の板型熱交換器においては、該体および発生した異熱の出口導管は熱伝導板のパッケージを通過して更

に延長し、前記出口導管は熱伝導板に心合せされた穴として形成される。これらの穴は発生した異熱の出口導管中の流れ抵抗を最小限にするため可能なくなり大きく離れている。実用上、各熱伝導板の上部の大部分はこれらの穴に使用される。また、加熱用媒体用に設定された入口導管は熱伝導板のパッケージの上部を通過して延長しなくてはならないので、出口導管用のみ熱伝導板の全幅に使用することは不可能であった。このことは、各異熱用通路中の入口と出口の間に、供給された該体とそれから発生した異熱の様々な部分のための異なる長さの流路が形成されることとなっていた。

公知の熱伝導板がその熱伝導部分上に同一の板型機構を有し、それにより各異熱用通路では該体と発生した異熱用の各流路の長さの単位当りにつき等しい流れ抵抗が生じることにより、総流れ抵抗は最も長い流路において最大となる。従って、この流路は最小量の該体および異熱が流る。このことは、すべての該体が同じ熱処理を受けるのではなく、最長の流路、とりわけ加熱用媒体の入口付近では干上がりの危険が付きまとう。

本発明の目的は、前書きに開示された種類の板型熱交換器の効率を向上させることと、均一な熱の排出該体と発生異熱を提供することである。

この目的は、各異熱用通路中において、該体の入口近くに、少なくとも一つの熱伝導板が、熱伝導板の垂直側面に互いに隣接して設置された、異なる板型機構を有する多数の区域を設けており、前記熱伝導板の隣部と溝部とは、該区域のある領域において、異熱用通路中で該体の主な流れ方向に対して異なる角度を形成し、この角度は、前記隣部と溝部がそれらの異なる方向により各異熱用通路において主な流れ方向中で流れ抵抗を与えるよう異なるように選ばれ、前記角度は、前記熱伝導板の垂直側面の該一方から該熱の一方へ傾きに減少することを特徴とする本発明により達成される。

2枚の熱伝導板のおのおのとそれらの間の通路を流れる熱伝導媒体との間の熱伝達、熱伝導板の互いに対向して直線した板型隣部がどのように互いに交差するのか、および熱伝導媒体の流れの方向に対してどのように并列しているかに影響されることは公知である、もし隣部が、該体の主な流れ方向に対して鈍角で互いに交差していれば、隣部が該体の主な流れ方向に対して鋭角で互いに交差している場合に比べて、より大きな該体圧力の低下が達成され、またより効率的な熱伝達が達成される。本発明の板型熱交換器を用いれば、本発明は異なる長さの流れ抵抗と該体の入口近くの板間の通路の間の値において異なる長さの

長さの熱伝達を得ることに利用できる。

本発明による板型熱交換器において、該体が、熱伝導板の一方の垂直側面から始まって、異熱用通路を通過して上方に流れて徐々に異熱するとき、発生した異熱のために増大していく空間が該一方の側面近くの異熱用通路が必要である。それにより、下方から流れる該体は、熱伝導板の全幅に亘って同じレベルで該体の流路が始まる場合よりより大量の該体が熱伝導板の他の垂直側面近くを流れるように、異熱用通路を横切って強制的に分配される。結果として、熱伝導板の熱伝達率は最も効率的な方法で使用される。更には、他の場合より大量の該体が加熱用媒体の入口の近くを通過するため、各異熱用通路の一部での干上がりの危険が減少する。

本発明の板型熱交換器の好ましい実施態様において、熱伝導板の板型機構は、前記圧縮機構の隣部と溝部により生じた、前記熱伝導板の垂直側面の該一方から該熱方までの流れ抵抗の差が、主に各異熱用通路の下方部分に位置し、操作中、供給された該体が真実となるほどに異熱していない限り、各異熱用通路中の他のレベルにおいては、対応する流れ抵抗の差は、僅かに低く存在しないように構成される。これにより、導管は異熱が使われる加熱用媒体の通路の上方部分において、流れてくる加熱用媒体の効率的な分配に対し

て望ましくない低圧が生ずることなしに、媒体および発生した蒸気の所望の分配効果が蒸気用通路のあるゆる箇所で作られる。本装置の熱伝達板中にプレス成型された流路および隔壁の配置は、熱伝達板の両側面上の媒体の流れに影響する。加熱用蒸気の通路の下方部分においては、蒸気の大部分はすでに凝縮している。

以下、図付の図面を参照して、本発明を詳細に説明する。

図1は、本発明にしたがって構成され、2単位の熱伝達板からなる仮型熱交換器の概念的な分解図を示す。

図2は、第1の種類の熱伝達板の概念的な正面図を示す。

図3は、第2の種類の熱伝達板の概念的な正面図を示す。

図1に示される仮型熱交換器は、異なる2種類の熱伝達板をプレス成型によって与えられた長方形の延長した2種の熱伝達板、すなわち第1の種類の熱伝達板1と第2の種類の熱伝達板2とを有する。これらの熱伝達板は通常の方法によって持（両側）すに共に保持され、それらの間の通路3を規定するようその縁に沿ってラバーガスケットを付けてもよいが、代わりに、はんだ、溶接または接着等により互いに恒久的に接合さ

れることもできる。

熱伝達板1および2は、プレス成型により流路部と隔壁の形状に致密構造を与えられており、流路3中の隅り合う2つの熱伝達板の流路部は、互いに交差し当接して、熱伝達板間に多数の支持点を形成する。流路3は、1つ翼きに媒体の蒸気用通路4を形成し、この通路は熱伝達板の下部を流って延びる媒体入口5と、熱伝達板の上部を流って延びる媒体出口6と発生した蒸気用の出口8とを連絡する。残りの流路は加熱用媒体の通路7を形成し、この通路は熱伝達板の上部を流って延びる蒸気入口8と、熱伝達板の下部を流って延びる2つの媒体出口9とを連絡する。

図1に示す熱交換器は大抵、上昇流蒸気発生器の媒体側品の翼または縦断面に計画されている。熱伝達板1および2の長い側の側面は前記に示されており、蒸気する媒体はそれらの下部において流路4に供給され、それらの上部において排出されるようになっている。

対流熱交換が好ましいときは、仮型熱交換器は下降流蒸気発生器に設定され、熱媒体としての蒸気は流路7の上部に供給され、発生した凝縮物は流路7の下部で排出されるようになっている。

熱伝達板1および2のおのおのは、下方分配部分15、別々に分割される水平面に伸長し異なる2種類の機

構を有する部分17、18および19に分割された熱伝達部分16、並びに上部分配部分20とを有する。下部分配部分16は、媒体を各流路4中へ入口5から熱伝達部分16まではほぼ垂直に上方に運び、また各流路7中では、翼端縁を垂直に下方につく出口8の方向に水平に運ぶよう設けられている。上部分配部分は、米国特許第3,783,080号中に、より詳細に示されている方法により形成される。

下方の水平に伸長した部分17は、異なる2種類の媒体を有し各蒸気用通路4中の媒体用入口5の近くに互いに隣接して設置された多数の領域23、24、25および26に分割されている。区域23、24、25および26中の流路部および隔壁は各蒸気用通路4中の上方に囲まれる媒体および発生する蒸気に流れ抵抗を与えるよう共同するように配向されている。熱伝達板の長い側面的一方から他方に徐々に減少している。これにより、媒体の流れについて所望の分配が前記長い側面間の蒸気用通路4中で行われる。

図2および図3に示される熱伝達板1および2は、それらの各隅部に穿孔された穴を有する。これらの穴は、底部にそれぞれ蒸気する媒体のための出入り口10Aおよび10B、頂部にそれぞれ凝縮された媒体および発生した蒸気用の出入り口11Aおよび11B、頂部にそれぞれ加熱用蒸気のための出入り口12Aお

よび12B、ならびに底部にそれぞれ蒸気用および加熱用媒体の結果的に凝縮する蒸気のための2つの出入り口13A、14Aおよび13B、14Bを形成する。

熱伝達板1および2は更に、下部分配部分15Aおよび15B、上部分配部分20Aおよび20B、ならびに熱伝達部分16Aおよび16Bを設け、後者はそれぞれ異なる2種類の媒体を有し、別々に分割されて水平に伸長した部分17A、18A、19Aおよび17B、18B、19Bに分割されている。各板の下方部分17Aおよび17Bは、それぞれ異なる2種類の媒体を有する水平に伸長した区域23A、24A、25A、26Aおよび23B、24B、25B、26Bにそれぞれ別々に分割されている。

熱伝達板1はその側面端の一方に、縁が直なしに形成されたガスケットを収容する多数の溝部21を有する。ガスケットは出入り口10Aおよび10Bのそれぞれの周囲およびこの板の外縁の周囲に延びる。同様に、熱交換器2は多数の溝部22を有し、出入り口12B、13Bおよび14Bの各周囲およびこの板の外縁の周囲に延びるガスケットをその中に有している。ガスケットは、隣接する熱伝達板1および2の間をシールするため設けられている。ガスケットの溝部は、代わりに、二枚の隔壁する板が互いの溝部の底部

を背面を対向して密接され、板間の隙間の1つ狭きのみガスケットが設けられ、このガスケットはこの場合隣接する熱伝達板中において互いに対面する二つの槽部を占めるように形成されていてもよい。

水平に伸長した部分17A-18Aおよび17B-18Bそれぞれにおいて、端部と槽部は、換体の所定の主な流れの方向に対して傾きが異なっている。従って、その分配は、下方から上方に向かう傾城ごとに減少していく。

完全にまたは部分的に高熱される液体は、熱伝達板の下段に位置する液体入口5を通して板型熱交換器中に供給され、次に通路4を通して上方に流れる。液体は、下部分配部分15Aおよび15Bの間で熱伝達板の幅に亘って平等に分配される。熱伝達部分15Aおよび16B間において、液体はまずそれぞれ4つの区域23A、24A、25A、26Aおよび23B、24B、25B、26Bを有する部分17Aおよび17Bを通して、貯留板の一方の側面に位置する区域23Aおよび23Bは、上方に流れる液体に対し高角用通路4中において比較的大きな傾城をなせる板型模様を有する。即ち板の端部が液体の流れ方向に対して比較的大きな平角角度をもって互いに交差する。それゆえ、板と液体間の熱伝係は、比較的高率となり、従って蒸気は通路4中で比較的早く発生せられる。

蒸気は、もちろん他の熱交換器段に対して選ばれる。

部分17Aおよび17Bの間の空間から、液体および発生した蒸気は、部分18Aおよび18B間と部分19Aおよび19B間とを上部に連続し、これらの領域では交差する端部間の角度が徐々に減少する。即ち、これら端部により、流れ方向に対してますます板角の交差角が形成される。液体および発生した蒸気への流れ抵抗は、一部は、部分17Aおよび17Bの領域においては各板の長い側の側面の方から他方へ、また一部は、部分17A-18Aおよび17B-18Bの領域においては液体の流れ方向に徐々に減少する。液体および発生した蒸気は次に上部分配区域20Aおよび20B、更には出口6を通過して連続する。

加熱媒体用通路7中では、流れは反対方向に流わり、蒸気は蒸気入口8(図1)を通過して供給され、通路7において徐々に増加する流れ抵抗を受ける。図1では2つの縦断線出口9が図示されているが、1つだけ使用してもよい。板の部分17Aおよび17Bの間の流れ抵抗は、各熱伝達板の一方の長い側面においては、各熱伝達板の他方の長い側面におけるよりも大きい。ため、このことは通路7の下方部分における加熱用液体の分配に影響する。横方向に変化する流れ抵抗は、供給された蒸気の大部分が要請される通路7の下方部分

る。

板型模様23A-26Aおよび23B-26Bそれぞれにおいて、端部と槽部は液体の所定の主な流れ方向に対して傾きが異なっている。従って、各板は各板の長い側面の方から他の側面に向けて分布を減少する。図示された本発明の実施態様において、液体の主な流れの方向(図の破点線で示す)と板型にうねる端部の延長との間の板1の角度 α は、区域23Aにおいては -40° 、区域24Aにおいては -35° 、区域25Aにおいては -30° 、そして区域26Aにおいては -22° である。板2において、液体の流れの方向と板型にうねる端部の延長との間の角度 β は、区域23Bにおいては $+40^\circ$ 、区域24Bにおいては $+35^\circ$ 、区域25Bにおいては $+30^\circ$ 、そして区域26Bにおいては $+22^\circ$ である。結果として、板1および2の交差する端部間に存在する角度は、区域23Aと24B間においては 80° 、区域24Aと25B間においては 72° 、区域25Aと26B間においては 60° 、そして区域26Aと25B間においては 44° である。部分17Aおよび17Bについては、平均角は約 64° である。部分18Aおよび18Bについては、対応する角は 50° 、部分19Aおよび19Bについては、 40° である。これらの角度の数値は、本熱交換器の成る熱交換の負荷を参照して選ばれる。他の

に対して決定されているため、このことは通路7の上方部分における蒸気の分配にとってはほとんど影響しない。

図面中に示される本発明の実施態様において、熱伝達板1および2の両方は異なる板型模様を持つ幾つかの水平方向に伸長した部分17、18および19を有し、部分17には幾つかの異なる区域がある。しかし、板に一種類の熱伝達板のみがこの様な方法に分配された熱伝達部分をなえられており、一方他の種類の熱伝達板はそれらの熱伝達部分の全面に亘って同一の板型模様を持っているのであるとしても、本発明の要旨する効果を得ることは可能のはずである。更には、板の異なる部分17A-18A、23A-26Aおよび17B-18B、23B-26Bはそれぞれ、互いに正反対に設置されて図示されているが、代わりには互いに部分的にのみ重複して設置されていてもよい。また、貯留部分の数および大きさはもちろん変えてもよい。

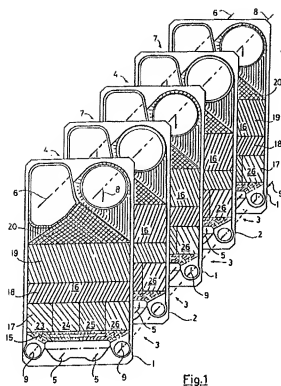


Fig. 1

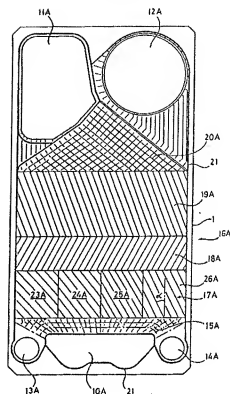


Fig. 2

要約書

上昇流型流体蒸発用の板型熱交換器において、垂直に配設された熱伝導板(1、2)は、それらの間に蒸発用通路(4)と凝縮用通路(7)を規定する。各蒸発用通路(4)は、その下方部分に流体入口(5)を有し、上方部分に凝縮流体と発生蒸気用の出口(6)を有する。この出口(6)は、熱伝導板の垂直側面の一方に配設される。各蒸発用通路(4)において、流体と蒸気を要質どおりに分配するために、少なくとも一つ箇所の熱伝導板(1)が流体の入口(5)に近接した下方部分(17A)において、様々にプレス成形された波型模様の隆起部および窪部を有する多数の領域(23A~28A)を設けられてきた。波型模様の隆起部および窪部は、蒸発用通路(4)における流体の主な流れ方向に対して異なった角度を形成する。これらの角度は、熱伝導板(1、2)の隆起部と窪部が様々な方向をなしていることにより、各蒸発通路において、主な流れ方向の流れに対し、異同して流れ抵抗を生ずるように決定される。そしてその流れ抵抗が熱伝導板(1、2)の垂直側面の一方から遠度側面の他方へ向かい徐々に減小する。蒸発用通路(4)に対し横方向の流れ抵抗の変化は、蒸発用通路の下方部分に集中されることが望ましい。

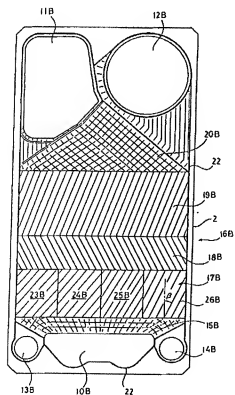


Fig. 3

